

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

1. TITLE OF THE INVENTION

ELECTROSTRICTION EFFECT ELEMENT

2. WHAT IS CLAIMED IS:

An electrostriction effect element, wherein:

the end face of an internal electrode layer exposed to the side of a lamination where an electrostrictive material layer is laminated with it put between internal electrode layers and which is provided with a protective layer made of electrostrictive material touched to the upper and lower internal electrode layers is partially coated with an insulating protective layer;

further, an external electrode electrically connected to the internal electrode layer every other layer via conductive material is extended onto the protective layer; and

the external electrode extended onto the protective layer is electrically connected to the terminal of a lead.

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-272984

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)12月3日

H 01 L 41/08

Z-7131-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 電歪効果素子

⑯ 特 願 昭60-114505

⑰ 出 願 昭60(1985)5月28日

⑱ 発 明 者 西 澤 猛 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 内 原 晋

明 細 書

1. 発明の名称

電歪効果素子

2. 特許請求の範囲

電歪材層が内部電極層にはさまれて積層配設され、かつ上下二層の該内部電極層に接した電歪材からなる保護層を有する積層体の側面に露出する内部電極層の端面が部分的に絶縁性保護膜で被覆され、さらに導電体によって前記内部電極層と一層おきに電気的に接続する外部電極が、前記保護層上に延長され、前記保護層上に延長形成された外部電極上でリード端子と電気的に接続されたことを特徴とする電歪効果素子。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明はメカトロニクス機器に用いる電歪効果素子に関し、特に積層型の電歪効果素子の端子の

取り出し構造に関する。

〔従来の技術〕

従来、積層型の電歪効果素子は第3図に示す構造を採っている。第3図において1は複合ペロブスカイト構造を有するチタン酸ジルコニウム酸鉛からなるセラミックの電歪材層であり、2は銀-パラジウム合金を用いた内部電極層である。

3は内部電極層2の端面を一層おきに絶縁するために被覆されている絶縁保護膜である。4は内部電極層2を一層おきに電気的に接続するために被覆した外部電極である。

通常、電歪効果素子に電気信号を加えるためには、外部電極4にリード線5を半田6を介して半田付けで取り付けている。

〔発明が解決しようとする問題点〕

この半田付け時の半田量は出来るだけ少量がよい。その理由は半田量が多いと電歪効果素子動作時の伸び縮みのときに半田6と外部電極4との間に応力が働き動作時の信頼性が低下する。

少量の半田でリード線を半田付け接続するため

には、リード線の線径を小さくしなければならない。したがって線径が小さくなるとリード線が切れやすくなるなどの取扱上の欠点が生じる。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明の目的はかかる従来欠点を除去した電圧効果素子を提供することにある。

本発明の電圧効果素子は電圧材層が内部電極層にはさまれて積層配設され、かつ上下2層の内部電極層に接した電圧材からなる保護層を有する積層体の側面に露出する内部電極層の端面が部分的に絶縁性保護膜で被覆され、さらに導電体によって内部電極層と1層おきに電気的に接続する外部電極が保護層上に延長され、保護層上に延長形成された外部電極上でリード端子が電気的に接続されたことを特徴とする。

〔実施例〕

以下、本発明について図面を参照して説明する。

第1図は本発明の一実施例の電圧効果素子の斜視図である。

図中、1は厚さ0.1mmのチタン酸ジルコニウム

シートを被覆形成する。

次にポリエステルフィルムからグリーンシートを剥離した後、銀-パラジウムペーストなどの導体ペーストをスクリーン印刷により所定の形状に内部電極層2を形成する。

このグリーンシートを所望の枚数だけ積み重ね、熱プレスで上下から圧着して電圧材の積層体を形成する。

このグリーンシートの積層時に内部電極層2を形成したグリーンシートの上、下にそれぞれ20～30枚の内部電極層の形成されていないグリーンシートを積み重ねてダミー層としての保護層を形成する。

次にこの積層体に含まれる有機バインダーを高圧で分解して蒸発除去させてから上昇スピード5℃/分で温度1120℃まで上昇させ、温度1120℃で2時間保持して焼結を行う。

焼結させた積層体を内周刃切断機で所望の厚みに切断して第2図(a)に示すようなスライス板を作製する。スライス板の切断面には内部電極層2の

酸鉛からなるセラミックの電圧材層、2は厚さ5μmの銀-パラジウム合金を用いた内部電極層、3は内部電極層2の端面を一層おきに絶縁させた厚さ15μmのガラス皮膜の絶縁保護膜、4は銀ペースト被覆させた外部電極、5は直径0.2φmmのポリウレタン被覆銅線などのリード線、6は外部電極4とリード線5を電気的接続する共晶半田などの半田である。この外部電極4とリード線5とを接続する半田6は、圧電的に不活性なダミー層として最外層に設けた保護層7上に延長して形成された外部電極4に接続させている。

次に本実施例を製造工程順に説明する。

先ずチタン酸鉛などからなるセラミックの仮焼粉末を準備し、少量のポリブチラール樹脂などの有機バインダーおよびフタル酸ジオクチルなどの可塑剤と共にエチルセロソルブなどの有機溶媒中に分散させ、泥漿をつくる。この泥漿をドクターブレードを用いたスリップキャスト法により厚さ100μmのポリエステルフィルム上に流動塗布し、厚さ70μmの電圧材となるグリーン

端部が露出しているので、一層おきに電気的接続を取るために、逆に内部電極層2の端部を一層おきに電気泳動法によりガラスからなる絶縁保護膜3を被覆形成する。

次に第2図(b)に示すようにダミー層としての保護層7にまで銀ペーストをスクリーン印刷などにより外部電極4を延長して形成する。このように保護層7上に形成された外部電極4上に半田付けにより直径0.5mmφのリード線5を接続して電圧効果素子を作製する。

〔発明の効果〕

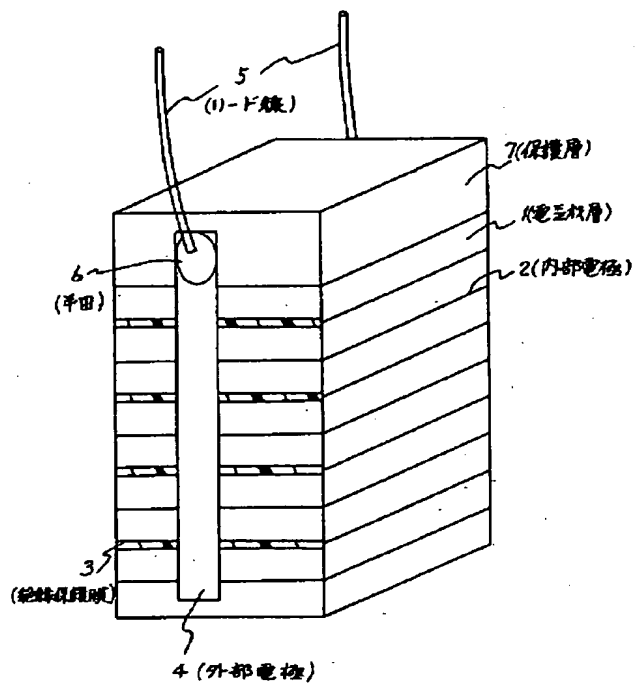
以上、説明したように本発明の電圧効果素子のリード線が直径0.5mm以上の太さのものを利用できるので取扱い上、切断することなくリード線の信頼性が向上する効果がある。

4. 図面の簡単な説明

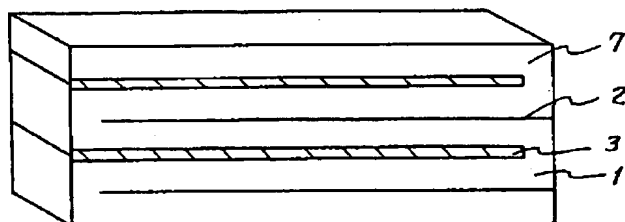
第1図は本発明の電圧効果素子の斜視図、第2図(a)、(b)は本発明の電圧効果素子の製造過程で作製されるスライス板の斜視図、第3図は従来の電

並効果素子の斜視図である。

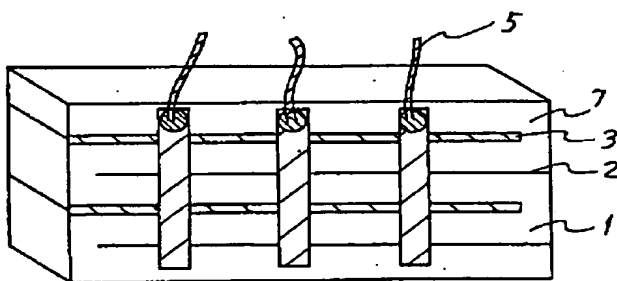
代理人 弁理士 内 原 晋



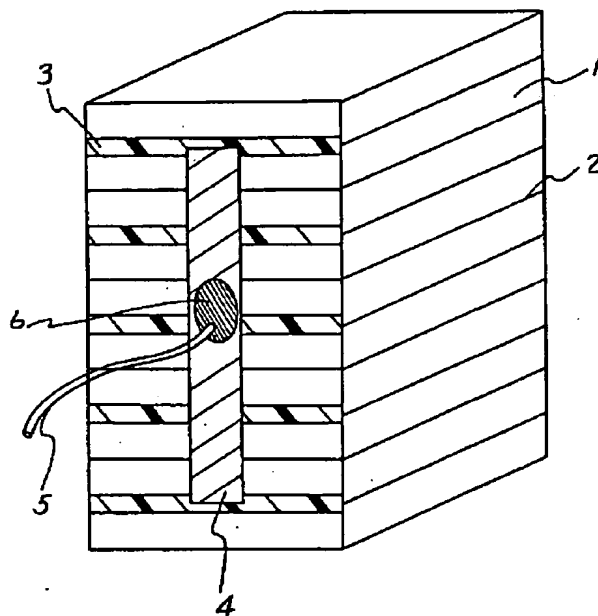
第 1 図



第 2 図 (a)



第 2 図 (b)



第 3 図